

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-26724

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 7/32			G 0 2 B 7/11	B
G 0 3 B 13/36			G 0 3 B 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-181730

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月11日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号

(72) 発明者 児玉 晋一

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ

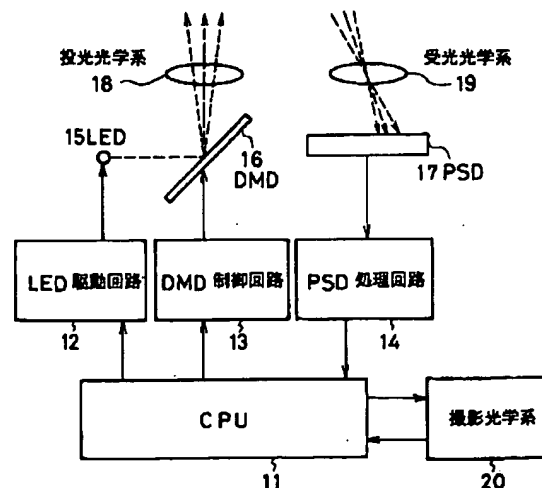
ンパス光学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 アクティブ式多点測距装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影画面内の複数点を測距可能な、小型、かつ、簡素な構成としたアクティブ方式の測距装置を提供すること。

【解決手段】 光源手段を含む投光系と、受光手段を含む受光系とを具備したアクティブ式多点測距装置において、上記投光系、もしくは投光系および受光系の光路中に、ミラー角度設定可能なデジタルマイクロミラー素子を配し、このデジタルマイクロミラー素子のミラー角度を制御して測距光束を走査することにより、複数点の被写体距離を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源手段を含む投光系と、
受光手段を含む受光系とを具備し、
上記投光系、もしくは投光系および受光系に、デジタルマイクロミラー素子を用い、上記デジタルマイクロミラー素子の反射角を制御することにより複数点の距離を検出することを特徴とするアクティブ式多点測距装置。

【請求項2】 焦点距離可変のカメラ撮影レンズの焦点距離を検出する手段と、
光源手段を含む投光系と、
受光手段を含む受光系とを具備し、
上記投光系、もしくは投光系および受光系に、デジタルマイクロミラー素子を用い、少なくとも上記焦点距離検出手段からの検出信号に基づいて、上記デジタルマイクロミラー素子の反射角を制御することにより複数点の被写体距離を検出することを特徴とするアクティブ式多点測距装置。

【請求項3】 光源手段を含み、対象物方向に光束を投射する投光系と、
上記光束による上記対象物からの反射光束を受光する受光手段を含む受光系と、
微細ミラーの集合体であり、それぞれの反射角が制御可能なデジタルマイクロミラー素子と、
上記デジタルマイクロミラー素子を構成するミラーセル群を複数のグループに分け、それぞれのグループの反射角を制御する制御回路とを具備し、
上記投光系、もしくは投光系および受光系に、上記デジタルマイクロミラー素子を配すると共に、上記制御回路によりデジタルマイクロミラー素子の反射角を制御することにより、投光光束に所定の重み付けをして複数点の距離を検出することを特徴とするアクティブ式多点測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はアクティブ式多点測距装置、さらに詳しくは、ミラー走査方式のアクティブ式多点測距装置に関する。

【0002】

【従来の技術】撮影画面内の複数点を測距可能なアクティブ式の多点測距装置において、(1)複数の測距点にそれぞれ対応した複数の投光素子を用い、それらを順次発光させることにより複数点の測距を行う技術が知られており、また、特開平6-242368号公報によれば、(2)投光素子は1系統とし、投光系光路中に設けた回動可能な一体のミラー部材を機械的に走査しながら投光することにより、順次複数点の測距を行う技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述し

た(1)の方式では、複数の投光素子が必要であるため、装置の製造コスト低減が困難であり、(2)の方式では、少なくとも回動可能な一体のミラー部材を機械的に走査するためのミラー駆動機構や、ミラーの可動スペースが必要であるため、装置の小型化、および簡素化が困難であった。

【0004】本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、小型で、かつ簡素な構成のアクティブ式多点測距装置を提供することを課題としている。

10 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係るアクティブ式多点測距装置は、光源手段を含む投光系と、受光手段を含む受光系とを具備し、上記投光系、もしくは投光系および受光系に、デジタルマイクロミラー素子を用い、上記デジタルマイクロミラー素子の反射角を制御することにより複数点の距離を検出している。

【0006】また、請求項2に係るアクティブ式多点測距装置は、焦点距離可変のカメラ撮影レンズの焦点距離を検出する手段と、光源手段を含む投光系と、受光手段を含む受光系とを具備し、上記投光系、もしくは投光系および受光系に、デジタルマイクロミラー素子を用い、少なくとも上記焦点距離検出手段からの検出信号に基づいて、上記デジタルマイクロミラー素子の反射角を制御することにより複数点の被写体距離を検出している。

【0007】さらに、請求項3に係るアクティブ式多点測距装置は、光源手段を含み、対象物方向に光束を投射する投光系と、上記光束による上記対象物からの反射光束を受光する受光手段を含む受光系と、微細ミラーの集合体であり、それぞれの反射角が制御可能なデジタルマイクロミラー素子と、上記デジタルマイクロミラー素子を構成するミラーセル群を複数のグループに分け、それぞれのグループの反射角を制御する制御回路とを具備し、上記投光系、もしくは投光系および受光系に、上記デジタルマイクロミラー素子を配すると共に、上記制御回路によりデジタルマイクロミラー素子の反射角を制御することにより、投光光束に所定の重み付けをして複数点の距離を検出している。(作用)請求項1に係るアクティブ式多点測距装置によれば、投光系により光源手段からの光束を対象物に向けて投射し、受光系により対象物からの反射光束を受光手段に導くようにした装置において、上記投光系、もしくは投光系および受光系に、デジタルマイクロミラー素子を用いて投光光束、受光光束の少なくともいずれか一方を走査することにより複数点の距離を検出する。

【0008】また、請求項2に係るアクティブ式多点測距装置によれば、焦点距離可変のカメラ撮影レンズの焦点距離を検出する手段を有し、投光系により光源手段からの光束を対象物に向けて投射し、受光系により対象物

からの反射光束を受光手段に導くようにした装置において、上記投光系、もしくは投光系および受光系に、デジタルマイクロミラー素子を用いて投光光束、受光光束の少なくともいずれか一方を走査することにより複数点の被写体距離を検出する。

【0009】さらに、請求項3に係るアクティブ式多点測距装置によれば、投光系により光源手段からの光束を対象物に向けて投射し、受光系により対象物からの反射光束を受光手段に導くようにした装置において、上記投光系、もしくは投光系および受光系に、デジタルマイクロミラー素子およびデジタルマイクロミラーのミラーセル群を複数のグループに分け、それぞれのグループの反射角を制御するミラー反射角制御回路を用いて投光光束、受光光束の少なくともいずれか一方を走査することにより、投光光束に所定の重み付けをして複数点の距離を検出する。

【0010】

【発明の実施の形態】本実施形態では、デジタルマイクロミラー素子（以下DMDと略記する）という新規な素子を用いているため、まず最初に、このDMDについて簡単な説明を行う。DMDは、例えば、雑誌“映像情報 vol.28 pp49-52, Apr. 1996”、および特開平7-306368号公報に記載されているように、微細な可動ミラーセルの集合体であって、機械的応答速度が速く、かつ、ミラーの角度制御が電氣的に容易に行えること等によって特徴付けられている。

【0011】図2(a)はDMDの概略構成を示している。上述したとおりDMDは、微細なミラー群が2次元アレイ状に並んだものであり、その一単位であるミラーセルは、図2(b)のごとく片持ち梁構造を有し、その一端の辺に沿った1軸周りにミラー角度が設定できるようになっており、印加電圧を連続的に制御することによってDMDのミラー角度を連続的に設定できることも知られている。

【0012】本実施形態では、図3(a)に示すように、撮影画面内の3点を測距するアクティブ式測距装置を示している。この測距装置の投光光束形状は、DMDのミラー群の角度を一律に制御することにより、複数の測距点にそれぞれ同様の比較的狭いスポット光束を投射している。図1は、本発明の実施形態のアクティブ式多点測距装置の概略構成を示している。投光光源である発光ダイオード（以下LEDと略記する）15がLED駆動回路12に接続され、このLED15からの光束を受け、反射角を走査するミラーであるDMD16がDMD制御回路13に接続されている。また、DMD16により反射された光束を被写体方向に投光するための投光光学系18が適宜な位置に配置されている。

【0013】一方、上記投光による被写体からの反射光は、適宜な位置に配置された受光光学系19を介して受光素子である半導体位置検出素子（以下PSDと略記す

る）17の受光面に入射する。PSD17はスポット入射光束の入射位置に応じた一对の信号を出力する一次元受光素子、もしくはスポット入射光束の入射位置に応じた二対の信号を出力する二次元受光素子である。

【0014】PSD17の出力信号はPSD処理回路14に入力される。中央処理装置（以下CPUと略記する）11は、上記LED駆動回路12、DMD制御回路13、PSD処理回路14に接続されると共に、カメラの撮影光学系20にも接続されている。斯かる構成において、CPU11は、LED駆動回路12を介してLED15の点灯を制御すると共に、DMD制御回路13を介してDMD16のミラー角度を制御することにより、投光光束の方向制御を行う。さらに、CPU11は、PSD17で受光した光束の受光位置情報をPSD処理回路14を介して検出すると共に、PSD処理回路14により検出される被写体距離情報に基づいて撮影光学系20の焦点調節を行なう。

【0015】図4は本実施形態のアクティブ式多点測距装置の動作シーケンスを示すフローチャートである。ステップ（以下、この表記を省略する）#1101で測距シーケンスを開始して、#1102でDMD制御回路13を介してDMD16のミラー反射角を制御し、角度をP0（図3(a)参照）にする初期化（イニシャライズ）を行う。#1103でLED駆動回路12を駆動してLED15を発光させると共に、撮影画面中央位置に向けて投光し、#1104でPSD17による受光を行う。#1105でPSD17の受光信号をPSD処理回路14により処理して、光量分布の重心位置x1を検出する。

【0016】#1106でDMD制御回路13を制御することによりDMD16のミラーを所定角度P1（図3(a)参照）に駆動する。以下同様にして、#1107でLED15を投光して、#1108でPSD17による受光を行う。#1109でPSD17の光量分布の重心位置x2を検出する。#1110では、上記PSD受光信号の受光重心位置x2を、DMDの投光時の角度P1に応じて補正して補正重心位置x2'を求める。この重心位置補正処理を行う理由は、被写体が同一距離であっても、投光光束の射出角度が異なるとPSDで検出される光束の重心位置が変化するため、同一距離での重心位置ずれを補正するためである。

【0017】#1111でDMD制御回路13を駆動してDMD16のミラーを所定角度P2（図3(a)参照）に駆動する。#1112でLED駆動回路12を駆動してLED15を投光し、#1113でPSD17による受光を行う。#1114でPSD17の光量分布の重心位置x3を検出する。#1110と同様にして、#1115で受光重心x3を投光角度P2に応じて補正して補正重心位置x3'を求める。#1116で3点x1、x2'、x3'の距離情報を算出する。#1117

で本シーケンスを終了する。この後、主要被写体位置を推定して最終的なレンズ駆動量を決定し、露光動作に移行するが、これらの動作に関しては本発明の要旨ではないので、その詳細説明を省略する。

【0018】なお、投光手段は、上記LED光源以外にも例えば、レーザーやキセノン管等の発光手段を用いても良く、エネルギー密度の高い発光手段を用いることにより、測距限界距離を伸ばすことができる。また、本実施形態では、図3(a)に示す3点の測距を行っているが、3点より多くの点を測距しても良く、例えば、DM

10 Dのミラー角度を連続的に変化させて、適宜な時点で受光情報をサンプリングすることにより、ほぼ連続的に多数の点を測距しても良い。

【0019】以上説明したように、本実施形態のアクティブ式多点測距装置によれば、投光系にDMDを用いて走査投光を行うことにより、従来の一体型ミラーの回動走査による装置よりも小型で、かつ構成部品点数を減少することができる。なお、撮影光学系20が変倍可能な場合、その焦点距離情報に応じて上記DMD16の角度設定範囲を変化させても良く、例えば、撮影光学系の焦点距離値を検出し、それをいくつかの領域に分割し、この領域に応じてミラー角度設定範囲を段階的に変化させることにより、アクティブ測距方式を含む所謂外光式測距方式において、特に近距離条件で問題となる撮影画角と測距位置のズレ(測距バララックス)の発生を防ぐことができる。

【0020】また、例えば、1点スポット測距、1点ワイド(投光領域が広い)測距、マルチスポット測距、マルチワイド測距などの測距モードに応じて、DMDのミラー角度を制御することにより、投光光束の形状を切

30 換えても良い。さらに、投光系のみならず、受光系にDMDを用いても良い。即ち、多点測距の場合、焦点検出光束が複数の異なる方向に投光されるため、仮に、被写体

が同一の距離にあっても、投光方向が異なっていると受光素子への入射光束の位置が厳密には異なってしまう。従って、正確な測距を行うためには、投光方向に応じて受光素子からの位置検出情報を電氣的に補正するか、あ

* 1次元多点測距系

投光系	受光系
単一のLED+1枚のDMD	1次元PSD
単一のLED+1枚のDMD	1次元PSD+1枚のDMD
複数のLED	1次元PSD+1枚のDMD

【0026】図6(a)、図6(b)は2次元の複数点の測距を行うアクティブ式多点測距装置の投光系、もしくは受光系にDMDを適用した場合の構成を示し、一方のDMD1により1軸方向を制御し、他方のDMD2により直交する他の1軸方向の制御を行うようにしてい

※50

* るいは各投光方向に応じた複数個の受光素子を配置することが行われていた。

【0021】そこで、アクティブ式多点測距装置の投光系および受光系にDMDを用い、投光系のDMDミラー角度に応じて、同一の距離にある被写体からの反射光束が常に受光素子の同一位置に入射するように、受光系DMDのミラー角度制御を行うことにより、正確な多点測距が可能となる。なお、この場合、受光系DMDのミラー角度は、投光系DMDのミラー角度と一対一に対応させれば良く、受光系DMDミラー制御のために測距装置が特段に複雑化することはない。

【0022】次に、本実施形態の変形例を説明する。この実施形態では構成および制御フローを第1実施形態と共通としており、DMDのミラー角度制御のみが異なっているため、その構成および制御フローの説明は省略する。この変形実施形態ではミラーセルを複数のグループに分け、このグループ毎に角度制御して投光しており、投光光束の形状を図3(b)に示すように中央部の測距点に対する投光光束形状に所定の重み付けした比較的広いスポット光束P0'とし、左右の測距点に対してはグループ毎のミラー角度を制御して重み付けを中央部よりも小さい光束P1'、P2'としている。

【0023】このように、この変形実施例によれば、隣合う測距光束同士を互いにオーバーラップさせることにより、実質的に連続した測距範囲を得ることができる。最後に、図5、図6はアクティブ式多点測距装置へのDMDの適用可能な例を示している。図5(a)はDMDを投光系に適用することにより、1次元の複数点への投光を行う場合を示し、図5(b)はDMDを1次元の受光系に適用し、投光系DMDの角度に応じて受光系のDMDを制御することにより、受光素子(PSD)上の距離に関する情報が投光角度によらず常に同じにする場合を示している。

【0024】1次元投光系、受光系へのDMDの応用として、例えば、次の組合わせが考えられる。

【0025】

【表1】

※。2次元投光系、受光系へのDMDの応用として、例えば、次の組合わせが考えられる。

【0027】

【表2】

2次元多点測距系

投光系	受光系
単一のLED+2枚のDMD	2次元PSD
単一のLED+2枚のDMD	1次元PSD+1枚のDMD
単一のLED+2枚のDMD	1次元PSD+2枚のDMD
複数のLED+1枚のDMD	1次元PSD+1枚のDMD
複数のLED+1枚のDMD	1次元PSD+2枚のDMD

【0028】なお、上述した本発明の実施形態には以下の構成が含まれている。

(1) 角度可変の微細ミラー群にて構成されるミラー手段と、上記ミラー群の角度を制御するミラー制御手段と、上記ミラー群のミラー面を介して光束を投光する投光手段と、上記投光光束による被写体からの反射光束を受光する受光手段と、上記受光手段の受光光束の分布より被写体距離情報を算出する距離算出手段とを具備したことを特徴とする測距装置。

(2) 角度可変の微細ミラー群にて構成されるミラー手段と、上記ミラー群のミラー角度を制御するミラー制御手段と、上記ミラー群のミラー面を介して被写体方向に光束を投光する投光手段と、上記投光光束による被写体からの反射光束を受光する受光手段と、上記受光光束の分布と、上記ミラー角度とに基づいて被写体距離情報を算出する距離算出手段とを具備したことを特徴とする測距装置。

(3) 角度可変の微細ミラー群にて構成されるミラー手段と、上記ミラー群のミラー角度を複数のブロック毎に制御するミラー制御手段と、上記ミラー群のミラー面を介して被写体方向に光束を投光する投光手段と、上記投光光束による被写体からの反射光束を受光する受光手段と、上記受光手段の受光光束の分布に基づいて被写体距離情報を算出する距離算出手段とを具備したことを特徴とする測距装置。

(4) 変倍可能な撮影光学系と、角度可変の微細ミラー群にて構成されるミラー手段と、上記撮影光学系の焦点距離を検出する焦点距離検出手段と、上記撮影光学系の焦点距離情報に基づいて上記ミラー手段のミラーの角度を制御するミラー制御手段と、上記ミラー手段のミラー面を介して被写体方向に光束を投光する投光手段と、上記投光光束による被写体からの反射光束を受光する受光手段と、上記受光手段の受光光束の分布より被写体距離情報を算出する距離算出手段とを具備したことを特徴とする測距装置。

(5) それぞれ異なる一軸周りに角度可変の微細ミラー群にて構成される第一、第二のミラー手段と、上記第一、第二のミラー手段の設定角度を制御するミラー制御手段と、上記第一のミラー面を介して被写体方向に光束を投光する投光手段と、上記投光光束による被写体からの反射光束を上記第二のミラー面を介して受光する受光* 50

10*手段と、上記受光手段の受光光束の分布より被写体距離情報を算出する距離算出手段とを具備したことを特徴とする測距装置。

(6) それぞれ異なる一軸周りに角度可変の微細ミラー群にて構成される第一、第二のミラー手段と、上記第一、第二のミラー手段のミラー角度を制御するミラー制御手段と、上記第一、第二のミラー手段のミラー面を介して被写体方向に光束を投光する投光手段と、上記投光光束による被写体からの反射光束を受光する受光手段と、上記受光手段の受光光束の分布に基づいて被写体距離情報を算出する距離算出手段とを具備したことを特徴とする測距装置。

(7) 上記(1)ないし(6)に記載の測距装置において、上記ミラー手段は、デジタルマイクロミラー素子であることを特徴とする。

(8) 上記(3)に記載の測距装置において、上記ミラー制御手段は、上記ブロック毎にミラー角度が異なるように制御して、投光光束形状を変化させることを特徴とする。

(9) 上記(5)に記載の測距装置において、上記ミラー制御手段は、上記第一のミラー手段と、上記第二のミラー手段との同期を取りつつ双方のミラー角度を制御することを特徴とする。

(10) 上記(6)に記載の測距装置において、上記第一のミラーと上記第二のミラーとは、それぞれ直交する2軸周りに駆動されることを特徴とする。

【0029】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、アクティブ式多点測距装置において、デジタルマイクロミラー素子を少なくとも投光系に用いて投光光束を走査することにより、単一の投光光源によって複数の方向に焦点検出光束を投射できるため、小型で、かつ簡素な構成のアクティブ式多点測距装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施形態の測距装置の概略構成を示している。

【図2】図2(a)は、デジタルマイクロミラー素子の概略構成を示し、図2(b)は、1つのミラーセルの角度変位の様子を示している。

【図3】図3(a)は全てのミラーセルを同期させて同じ角度動かしした場合の投光光束を示し、図3(b)はミ

ラー群を複数のグループに分け、グループ毎に角度制御して投光した場合の投光光束形状の例を示している。

【図4】図4は、本実施形態の測距装置の動作シーケンスを示すフローチャートである。

【図5】図5は、アクティブ式多点測距装置へのDMDの適用例を示し、図5(a)はDMDを投光系に適用することにより、1次元方向の複数点への投光を行う場合を示し、図5(b)はDMDを1次元の受光系に適用し、投光角度に応じて受光系のDMDを制御することにより、受光素子(PSD)上の入射スポットが投光光束の角度に依存しないようにした場合を示している。

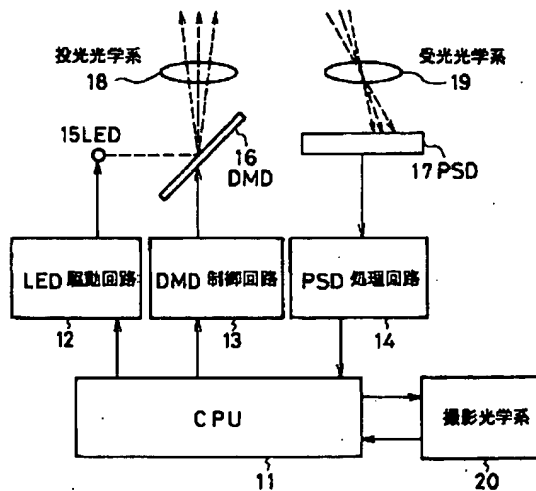
【図6】図6は、アクティブ式多点測距装置へのDMDの適用例を示し、図6(a)は、回動軸を相互に直交させた2枚のDMDを投光系に適用して2次元方向に投光する場合を示し、図6(b)は同様に回動軸を相互に直

交させた2枚のDMDを受光系に適用して受光素子上の入射スポットが投光光束の角度に依存しないようにした場合を示している。

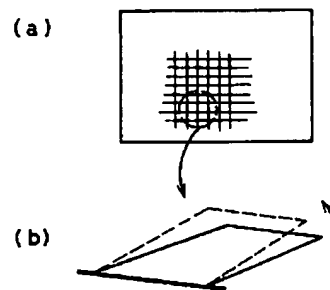
【符号の説明】

- 11 CPU、
- 12 LED駆動回路、
- 13 DMD制御回路、
- 14 PSD処理回路、
- 15 LED、
- 16 DMD、
- 17 PSD、
- 18 投光光学系、
- 19 受光光学系、
- 20 撮影光学系。

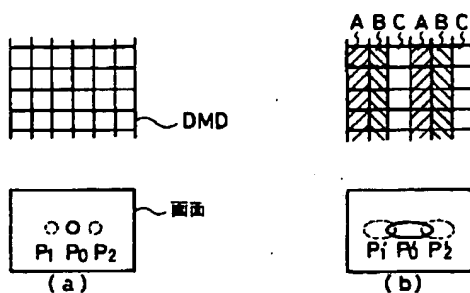
【図1】



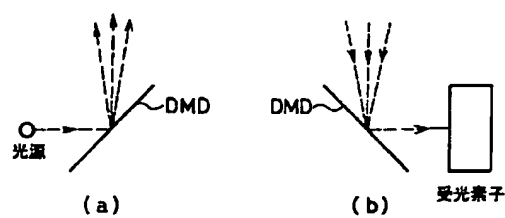
【図2】



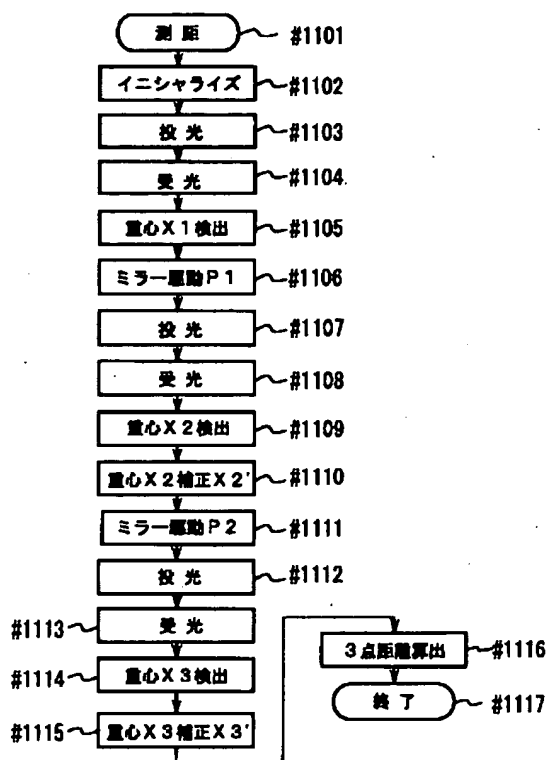
【図3】



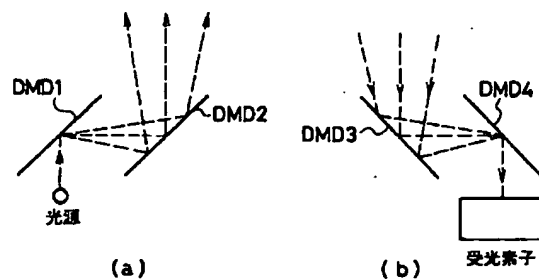
【図5】



【図4】



【図6】



DERWENT-ACC-NO: 1998-155323

DERWENT-WEEK: 199814

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Active type multipoint range finder of mirror
scanning system - has digital micro mirror element
provided in optical part of light transmitting and
receiving system to detect range of multiple points by
controlling reflection angle of mirror element

PATENT-ASSIGNEE: OLYMPUS OPTICAL CO LTD[OLYU]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0181730 (July 11, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 10026724 A	January 27, 1998	N/A
007 G02B 007/32		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 10026724A	N/A	1996JP-0181730
July 11, 1996		

INT-CL (IPC): G02B007/32, G03B013/36

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10026724A

BASIC-ABSTRACT:

The range finder has a light transmission system (18) with a light source unit.
A light receiving system (19) is provided with a light receiving unit to receive the transmitted light.

A digital micro mirror element (16) is provided in the optical path of the light transmitting and receiving system. The angle of reflection of the

digital micro mirror element is controlled to detect the distance of several points.

ADVANTAGE - Reduces size. Simplifies structure.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: ACTIVE TYPE MULTIPOINT RANGE FINDER MIRROR SCAN SYSTEM DIGITAL

SYSTEM MICRO MIRROR ELEMENT OPTICAL PART LIGHT TRANSMIT RECEIVE

DETECT RANGE MULTIPLE POINT CONTROL REFLECT ANGLE MIRROR ELEMENT

DERWENT-CLASS: P81 P82 S06

EPI-CODES: S06-B01A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-123949